



Rio de Janeiro, RJ  
Dezembro, 2005

### Autores

**Aluísio Granato de  
Andrade**

Pesquisador Embrapa Solos. Rua  
Jardim Botânico, 1024. CEP:  
22460-000, Rio de Janeiro-RJ.  
aluísio@cnpas.embrapa.br.

**Dejair Lopes de Almeida**

Pesquisador Embrapa  
Agrobiologia.  
Rod. BR 465, Km 07 CEP:  
23890-000 Seropédica-RJ.  
dejair@cnpab.embrapa.br

**Adriana Maria de Aquino**

Pesquisador Embrapa  
Agrobiologia  
adriana@cnpab.embrapa.br.

**Helvécio De-Poli**

Pesquisador Embrapa  
Agrobiologia  
depoli@cnpab.embrapa.br.

## Manejo da Adubação Verde para Produção de Mandioca em Solo Arenoso

### Introdução

Com o objetivo de avaliar o efeito da adubação orgânica com esterco bovino e/ou com adubo verde para a cultura da mandioca e comparar duas formas de manejo do material orgânico: incorporado ao solo (manejo convencional) ou deixado em cobertura (preparo mínimo), foram semeadas duas leguminosas para adubação verde no verão, feijão-bravo-do-Ceará (*Canavalia brasiliensis*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*) e deixou-se a vegetação espontânea (VE) crescer pelo mesmo período (Tabela 1). As produções médias de fitomassa seca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) e N total ( $\text{g kg}^{-1}$ ) na parte aérea foram, respectivamente: feijão-bravo = 5829 e 21,6; feijão-de-porco = 6241 e 23,4; feijão-de-porco adubado com 5 toneladas de esterco  $\text{ha}^{-1}$  = 6185 e 27,0; feijão-de-porco semeado em parcelas com resíduo de esterco = 5320 e 23,5 e VE = 4804 e 18,7. Na fase seguinte as parcelas foram divididas ao meio e plantou-se quiabo e mandioca. A cultura da mandioca foi pouco influenciada pela aplicação de esterco, adubo verde e/ou N sintético. Já o preparo mínimo do solo e a forma de manejo após o corte da vegetação deixada em cobertura sobre o solo elevaram em 96% a produção de mandioca. Estes resultados demonstram a viabilidade do uso desse manejo conservacionista para a produção de mandioca em solo arenoso.

A ocorrência de solos de textura arenosa é bastante representativa no território nacional. A baixa capacidade de retenção de água e nutrientes desses solos dificulta o desenvolvimento da maioria das culturas.

Vários autores têm descrito os benefícios da matéria orgânica para o solo e para as plantas. A adubação verde com leguminosas fixadoras de nitrogênio atmosférico, além de promover a manutenção e/ou aumento dos teores de matéria orgânica do solo, vem demonstrando ser uma alternativa econômica de se fornecer nitrogênio às plantas, elemento que onera o custo de produção de muitas culturas.

O sucesso da adubação verde depende, dentre outros fatores, de uma boa produção de massa verde e de um manejo adequado após o corte. A incorporação ao solo da massa vegetal dos adubos é uma recomendação freqüentemente observada no meio agrônomo. Comparações de formas de manejo mostraram que nem sempre esta é a maneira mais adequada para incrementar a produção das culturas em todas as situações (DE-POLLI & CHADA, 1989). Os benefícios da decomposição mais rápida ou mais lenta acarretada por estas formas de manejo devem estar de acordo com as exigências da cultura econômica, com as características intrínsecas de cada solo e da massa orgânica a ser incorporada.

Diante do alto custo dos fertilizantes químicos, principalmente os adubos nitrogenados, da baixa CTC e da vulnerabilidade para a degradação dos solos arenosos, a adequação de formas de manejo de materiais representa uma importante alternativa para viabilização de sistemas agrícolas nestas áreas. Dessa forma, este trabalho objetivou estudar o efeito do manejo de incorporação ou não dos adubos verdes para o cultivo de inverno de mandioca em solo arenoso.

### Efeito dos tratamentos e do manejo dos adubos verdes na cultura da mandioca

Apesar dos tratamentos não terem causado diferenças significativas na produção de raízes de mandioca (Tabela 2), observa-se que a testemunha foi o tratamento que apresentou a menor produção, mostrando uma tendência da cultura a responder positivamente a adubação orgânica e/ou com uréia. Outros trabalhos também mostram ausência de resposta à adubação nitrogenada pela cultura da mandioca (SILVA & FREIRE, 1968; NUNES et al. 1974 e OBI, 1989), ou até estímulo ao crescimento da parte aérea, mas sem reflexos na produção de raízes (CENPUKDEE & FUKAI, 1991).

Amabile et al. (1994) encontraram maior produção de raízes de mandioca e rendimento de amido no tratamento da mandioca em fileiras duplas, após a incorporação da *Crotalaria juncea*.

**Tabela 1.** Descrição dos sete tratamentos da primeira e segunda etapa do experimento.

Primeira etapa	Segunda etapa
T 1 - Feijão-bravo-do-Ceará.	Plantio de mandioca.
T 2 - Feijão-de-porco.	Plantio de mandioca.
T 3 - Feijão-de-porco adubado com 5 t de esterco bovino/ha.	Plantio de mandioca com 5 t de esterco bovino/ha.
T 4 - Feijão-de-porco semeado em parcelas que receberam 20 t de esterco bovino/ha, dois anos antes.	Plantio de mandioca
T 5 - Vegetação espontânea de parcelas que receberam 30 t de esterco/ha, dois anos antes.	Plantio de mandioca com 10 t/ha de esterco bovino
T 6 - Vegetação espontânea.	Plantio de mandioca adubada com 20 kg de N/ha a cada 60 dias.
T 7 - Vegetação espontânea de parcelas sem adubos residuais.	Plantio de mandioca

**Tabela 2.** Produção de raízes (colhidas aos 8 meses), matéria seca e N total da parte aérea da mandioca (plantas colhidas aos 7 meses de cultivo) em função dos tratamentos e da forma de adição dos adubos verdes, incorporação (inc.) e cobertura (cob.)<sup>1</sup>. Letras iguais na mesma na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

Tratamentos <sup>1</sup>	Produção de raízes			Parte aérea			N total		
				Massa seca					
	Inc.	Cob.	Média	Inc.	Cob.	Média	Inc.	Cob.	Média
				Forma de adição					
				(kg ha <sup>-1</sup> )					
T1	3386	8393	5890	1056	1969	1513	88	198	143
T2	3947	7402	5674	1043	1687	1365	106	177	141
T3	4477	8445	6461	1091	1968	1530	120	204	162
T4	4283	8475	6379	1264	2190	1727	105	219	162
T5	4113	7865	5989	855	1552	1204	93	178	136
T6	3950	6487	5219	1129	1916	1522	107	183	145
T7	2810	5748	4279	698	1717	1208	59	130	94
Média	3852 B	7549 A		1020 B	1857 A		97 B	184 A	

CV = 38,66 %

<sup>1</sup> A descrição dos tratamentos se encontra na Tabela 1.

A mandioca foi altamente beneficiada pelo preparo mínimo do solo e o manejo em cobertura da vegetação após o corte, apresentando em média resultados de quase o dobro de N total da parte aérea, matéria seca e raízes, dos obtidos no sistema de preparo convencional do solo com a incorporação da vegetação (Tabela 2). Mesmo assim, a maior produção obtida ainda está abaixo da média citada no Manual de Adubação para o Estado do Rio de Janeiro (ALMEIDA et al. 1988). Deve-se considerar que a lavoura foi conduzida em solo arenoso no período de inverno e foi colhida precocemente, aos oito meses de cultivo.

O incremento de produção, decorrente do sistema de preparo mínimo do solo e apenas roçagem dos adubos verdes, possivelmente está relacionado a melhorias nas propriedades do solo ocasionadas por estas práticas de manejo. Des-

tacando-se dentre as propriedades físicas do solo o maior armazenamento de água, devido à redução da evaporação de água do solo pela cobertura morta e a diminuição e menor variação da temperatura do solo, o que reduz a taxa de mineralização da matéria orgânica. Dentre as características químicas, a liberação mais lenta dos nutrientes contidos nos materiais orgânicos deixados na superfície do que daqueles que foram incorporados ao solo, provavelmente também favoreceu a cultura da mandioca, a qual possui um desenvolvimento inicial lento e um ciclo relativamente longo. Das propriedades biológicas, a manutenção e/ou o aumento do potencial de inóculo de fungos micorrízicos vesículo arbusculares no solo, deve também ter causado um efeito positivo sobre o desenvolvimento da mandioca, dada a grande dependência da cultura a esta associação (EZETA & CARVALHO, 1982; CARVALHO et al. 1982; SIEVERDING & HOWELLER, 1985; HOWELLER et al. 1987; DODD et al. 1990).

## Conclusão

Os adubos verdes deixados em cobertura após o corte foram mais eficientes que a incorporação desses materiais ao solo para o desenvolvimento da cultura da mandioca, promovendo aumentos de produção da ordem de 96%.

## Literatura Citada

ALMEIDA, D.L. de; SANTOS, G. de A.; DE-POLLI, H.; CUNHA, L.H.; FREIRE, L.R.; AMARAL SOBRINHO, N.M.B. do; PEREIRA, N.M.C.; EIRA, P.A. da; BLOISE, R.M.; SALEK, R.C. **Manual de adubação para o estado do Rio de Janeiro**. Itaguaí: Editora Universidade Rural, 1988. 179p. (Coleção Universidade Rural. Ciências Agrárias, n.2).

AMABILE, R.F.; CORREIA, J.R.; FREITAS, P.L. de; BLANCANEUX, P.; GAMALIEL, J. Efeito do manejo de adubos verdes na produção de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, p.1193-1199, 1994.

CARVALHO, P.C.L. de; EZETA, F.N.; CALDAS, R.C.; RODRIGUES, E.M. Contribuição da endomicorriza para absorção de nutrientes e crescimento da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v.1, p.55-59, 1982.

CENPUKDEE, U.; FUKAI, S. Effects of nitrogen supply on cassava/pigeonpea intercropping with three contrasting cassava cultivars. **Fertilizer Research**, Dordrecht, v.29, p.275-280, 1991.

DE-POLLI, H.; CHADA, S. de S. Adubação verde incorporada ou em cobertura na produção de milho em solo de baixo potencial de produtividade. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, p.287-293, 1989.

DODD, J.C.; ARIAS, I.; KOOMEN, I.; HAYMAN, D.S. The management of populations of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi in acid-infertile soils of a savanna ecosystem. II. The effects of pre-cropping and inoculation with VAM-fungi on plant growth and nutrition in the field. **Plant and Soil**, The Hague, v.122, p.229-240, 1990.

EZETA, F.N.; CARVALHO, P.C.L. de. Influência da endomicorriza na absorção de P e K e no crescimento da mandioca. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.6, p.25-28, 1982.

HOWELLER, R.H.; SIEVERDING, E.; SAIF, S. Pratical aspects of mycorrhizal technology in some tropical crops and pastures. **Plant and Soil**, The Hague, v.100, p.249-283, 1987.

NUNES, W. de O.; BRITO, D.P.P. de S.; MENEGUELLI, C.A.; ARRUDA, N.B. de; OLIVEIRA, A.B. de. Resposta da mandioca à adubação mineral e a métodos de aplicação de K em solos de baixa fertilidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Agronomia**, Rio de Janeiro, v.9, p.1-9, 1974.

OBI, A.O. Long-term effects of the continuous cultivation of a tropical ultisol in Southwestern Nigéria. **Experimental Agriculture**, Cambridge v.25, p.207-215, 1989.

SIEVERDING, E.; HOWELLER, R.H. Influence of species of VA mycorrhizal fungi on cassava yield response to phosphorus fertilization. **Plant and Soil**, The Hague, v. 88, p. 213-221, 1985.

SILVA, J.R.; FREIRE, E.S. Efeito de doses crescentes do nitrogênio, fósforo e potássio sobre o rendimento da mandioca em solos de baixa e alta fertilidade. **Bragantia**, Campinas, v.27, p.357-364, 1968.

### Circular Técnica, 32

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser obtidos na  
**Embrapa Solos**

**Endereço:** Rua Jardim Botânico, 1024 - Jardim  
Botânico - Rio de Janeiro, RJ. CEP: 22460-000

**Fone:** (21) 2179.4500

**Fax:** (21) 2274.5991

**E-mail:** sac@cnps.embrapa.br

<http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/conhecimentos.html>

1ª edição

1ª impressão (2005): online

### Expediente

**Supervisor editorial:** Jacqueline S. Rezende Mattos

**Revisão de Português:** André Luiz da Silva Lopes

**Editoração eletrônica:** Pedro Coelho Mendes Jardim